

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H02M 3/156

G05F 1/56

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97231741.4

[45]授权公告日 1999 年 4 月 7 日

[11]授权公告号 CN 2313330Y

[22]申请日 97.12.26 [24]颁证日 99.3.4

[73]专利权人 中国科学院沈阳计算技术研究所

地址 110003 辽宁省沈阳市和平区三好街 100 号

[72]设计人 杨维玉

[21]申请号 97231741.4

[74]专利代理机构 中国科学院沈阳专利事务所

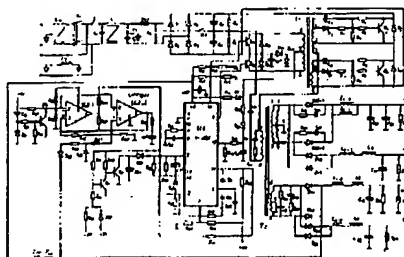
代理人 朱光林

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图页数 3 页

[54]实用新型名称 开关式与可调式直流稳压电源

[57]摘要

本装置属于一种计算机应用电源,其电路结构是该电源由供给主机 CPU、存储器、显示打印、驱动器,使用的开关电源,有 +5V、12V、-5V 及 -12V;供给检测或采样的直流可调稳压电源为 +5V,供给 A/D、D/A 模板的可调式直流稳定压电源三部分组成,电路加有控制回路,由单一器件 T L494C,同时加有保护电路,整个电源电路为一完整的计算机专用电源。优点:电路设计合理,结构紧凑,体积小,功耗小,工作范围宽,连续可调,精度高,运行稳定可靠。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种开关式与可调式直流稳压电源,其特征是该电源电路结构由供给主机CPU、存贮器、显示打印、驱动器使用的开关电源,有+5V/5A, 12V/1A, -5V/0.5A及-12V/0.5A; 供检测或采样的直流可调稳压电源为+5V/0.5A; 供给A/D, D/A模板的可调式直流稳压电源三部分组成。电路详细结构是开关电源的输入电路由 L_0 , C_1 , L_1 , C_2 , C_3 , C_4 组成, 在开关之前两路分别串接有电感, 在开关之后两路也分别串接有电感, 在此电感上并有电容 C_1 , 电感之后并接有电容 C_3 , C_4 , C_2 , 其中一相中串接有温度敏感无件TH1, 其输出与桥式整流电路输入端相接, 下面为 D_1 , D_2 , D_3 , D_4 二极管, 电容 C_5 , C_6 、电阻 R_1 , R_2 组成全波整流, 滤波分压电路, 其中开关 K_1 为交流220V与110V转换开关, 开关电路的输出与功率开关电路 Q_1 Q_2 、 D_5 D_6 相接, 滤波串接电容 C_5 , C_6 中点引出经 C_9 串接到变压器 T_2 之原端, T_2 原绕组另一端串接到变压器 T_1 的两个付边绕组, 其中两绕组中间端分别经二极管, 电路与三极管 Q_1 , Q_2 基极相接, 绕组的顶端分别经电容、电阻与三极管 Q_1 , Q_2 的集电极相接, 付绕组的另一端分别与 Q_1 , Q_2 发射板相接, 该电路输出是将直流转换成阶梯波形, 与变压器 T_1 原级相接为控制电路, 该电路主要由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 Q_3 , Q_4 , 驱动变压器 T_1 原级组成, TL494C之输出8脚, 11脚输出相位差为 180° 的矩形波, 输出分别经电阻分压联接到三极管 Q_3 , Q_4 的基极, 反相串接的两三极管集电极分别与变压器 T_1 原绕组两端相接, 输出相位差为 180° 的方波经功放管 Q_3 , Q_4 和驱动变压器 T_1 再驱动开关管 Q_1 , Q_2 。

2. 按权利要求1所述的直流稳压电源, 其特征是直流电源的输出由变压器网络 T_2 组成, 变压器 T_2 次级3, 4, 5, 6端经SC6正流和 L_{2-2} 、 L_{2-3} 、 C_{28} 、 C_{29} 滤波得到+5V输出;

变压器 T_2 次级3, 4, 5, 6端经 D_{17} 、 D_{18} 正流和 L_{2-1} 、 L_4 、 C_{31} 滤波得到-5V输出;

变压器 T_2 次级8, 9端经 D_{21} 、 D_{22} 正流和 L_{2-4} 、 L_3 、 C_{30} 滤波得到+12V输出;

变压器 T_2 次级8, 9端经 D_{19} 、 D_{20} 正流和 L_{2-5} 、 L_5 、 C_{32} 滤波得到-12V输出;

辅助电源由 T_2 变压器次级7, 8经 D_{21} 、 D_{22} 正流, 又经 R_{22} 、 D_{25} 给TL494C供电。



3. 按权利要求1所述的直流稳压电源,其特征是保护电路由+5V、-12V通过 Q_5 、 Q_6 、 D_{14} 以及 IC_2 (LM393)组成保护电路,其中 IC_2 由两级放大器串接组成,+5V经电阻联接到放大 IC_{2-1} , IC_{2-2} 之一输入端,放大器 IC_{2-2} 之输出反馈到 IC_{2-1} 之另一输入端,放大器 IC_{2-2} 另一输入端与变压器 T_2 付绕组经二极管相接,放大器 IC_{2-1} 之输出经电阻直接联接到TL494C之14、15输入端。

说明书

开关式与可调式直流稳压电源

本实用新型属于一种计算机应用电源。

目前,计算机及各种电子仪器所采用的直流电源均为市电经整流、滤波、稳压获得,此种电源结构简单,电压连续可调,其不足是抗干扰能力差,直流电源不稳定,容易受外电网电源波动影响,对于一些A/D转换器的高精度,直流电源要求高的器件难于达到技术要求。

为解决以上电源电路结构之不足,本实用新型的目的提供一种开关式与可调直流稳压电源,利用开关电路与可调电路相结合,以达到功率损耗小,精度高,稳压器件体积小,工作范围宽,连续可调的目的。

本实用新型的电路结构是这样实现的:其电路结构由供给主机CPU、存储器、显示打印、驱动器使用的开关电源,有+5V/5A, 12V/1A, -5V/0.5A及-12V/0.5A;供检测或采样的直流可调稳压电源为+5V/0.5A;供给A/D, D/A模板的可调式直流稳压电源三部分组成。电路详细结构是开关电源的输入电路由 L_0 , C_1 , L_1 , C_2 , C_3 , C_4 组成(如图1所示),在开关之前两路分别串接有电感,在开关之后两路也分别串接有电感,在此电感上并有电容 C_1 ,电感之后并接有电容 C_3 , C_4 , C_2 ,其中一相中串接有温度敏感无件TH1,其输出与桥式整流电路输入端相接,下面为 D_1 , D_2 , D_3 , D_4 二极管,电容 C_5 , C_6 、电阻 R_1 , R_2 组成全波整流,滤波分压电路,其中开关 K_1 为交流220V与110V转换开关,开关电路的输出与功率开关电路 Q_1 、 Q_2 、 D_5 、 D_6 相接,滤波串接电容 C_5 , C_6 中点引出经 C_7 串接到变压器 T_2 之原端, T_2 原绕组另一端串接到变压器 T_1 的两个付边绕组,其中两绕组中间端分别经二极管,电路与三极管 Q_1 , Q_2 基极相接,绕组的顶端分别经电容、电阻与三极管 Q_1 , Q_2 的集电极相接,付绕组的另一端分别与 Q_1 , Q_2 发射极相接,该电路输出是将直流转换成阶梯波形,与变压器 T_1 原级相接为控制电路,该电路主要由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 Q_3 , Q_4 ,驱动变压器 T_1 原级组成,TL494C之输出8脚,11脚输出相位差为 180° 的矩形波,输出分别经电阻分压联接到三极管 Q_3 , Q_4 的基极,反相串接的两三极管集电极分别与变压器 T_1 原绕组两端相接,输出相位差为 180° 的方波经功放管 Q_3 , Q_4 和驱动变压器 T_1 再驱动开关管 Q_1 , Q_2 ,直流电源的输出由变压器网络 T_2 组成,变压器 T_2 次级3, 4, 5, 6端经SC6正流和 L_{2-2} 、 L_{2-3} 、 C_{28} 、 C_{29} 滤波得到+5V输出。

变压器 T_2 次级3, 4, 5, 6端经 D_{17} 、 D_{18} 正流和 L_{2-1} 、 L_4 、 C_{31} 滤波得到-5V输出。

变压器 T_2 次级8, 9端经 D_{21} 、 D_{22} 正流和 L_{2-4} 、 L_8 、 C_{30} 滤波得到+12V输出。

变压器 T_2 次级8, 9端经 D_{19} 、 D_{20} 正流和 L_{2-5} 、 L_5 、 C_{32} 滤波得到-12V输出。

辅助电源由 T_2 变压器次级7, 8经 D_{21} 、 D_{22} 正流, 又经 R_{22} 、 D_{25} 给TL494C供电:

保护电路由+5V、-12V通过 Q_5 、 Q_6 、 D_{14} 以及 IC_2 (LM393)组成保护电路, 其中 IC_2 由两级放大器串接组成, +5V经电阻联接到放大 IC_{2-1} , IC_{2-2} 之一输入端, 放大器 IC_{2-2} 之输出反馈到 IC_{2-1} 之另一输入端, 放大器 IC_{2-2} 另一输入端与变压器 T_2 付绕组经二极管相接, 放大器 IC_{2-1} 之输出经电阻直接联接到TL494C之14、15输入端。

$\pm 15V$ 可调直流稳压电源(如图3所示)通过变频变压器 T_2 次级, 经 D_3 、 D_4 正流和 C_6 滤波, 由 IC_2 (LM317)稳压后, 在输出端可得到可调的+15V直流电源, 同样经变压器次级经 D_7 、 D_8 正流和 C_{11} 滤波, 由 IC_3 (LM337)稳压后, 在输出端可以得到-15V直流电源。

本实用新型之优点: 电路设计合理, 结构紧凑, 体积小, 功耗小, 精度高, 工作范围宽, 连续可调, 运行稳定可靠。

本实用新型之电路结构由以下实施例及附图给出。

图1为开关式与可调式直流稳压电源电原理图;

图2为开关式与可调式直流稳压电源+5V电原理图;

图3为开关式与可调直流稳压电源 $\pm 15V$ 电原理图。

其电路如图1所示, 其工作原理: 由 L_0 、 C_1 、 L_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 组成低通滤波器, 它的作用是抑制电网上来的外界高频干扰, 以保证机器不受影响, 同时对开关电源本身产生的高频干扰进行抑制, 以免污染电网。 $C_1L_1C_2$ 组成常模抗干扰回路, $L_1C_3C_4$ 组成共模干扰回路, 这样对各种射频干扰的抑制有良好的效果。

TH_1 是温度敏感元件, 它的冷电阻很大, 热电阻较小, 当电路接通时, 限制电路的启动, 当 Q_1 的基极得到驱动电流时, Q_1 导通, C_5 经过 Q_1 的C-E极、变压器 T_2 的原级、 C_6 放电, 通过变压器 T_2 耦合给次级送出能量。 Q_1 关断后, Q_2 的基极得到驱动电流使 Q_2 导通, C_6 经 C_6 、 T_2 的原级、 Q_2 的C-E极放电, 同样经过变压器 T_2 耦合给次级能量。为了避免 Q_1 、 Q_2 有共同导通时间而把电源直接短路造成 Q_1 、 Q_2 的损坏, 必须保证

Q_1 、 Q_2 的基极驱动脉冲有一共同截止时间,即控制脉冲的“死区”时间。

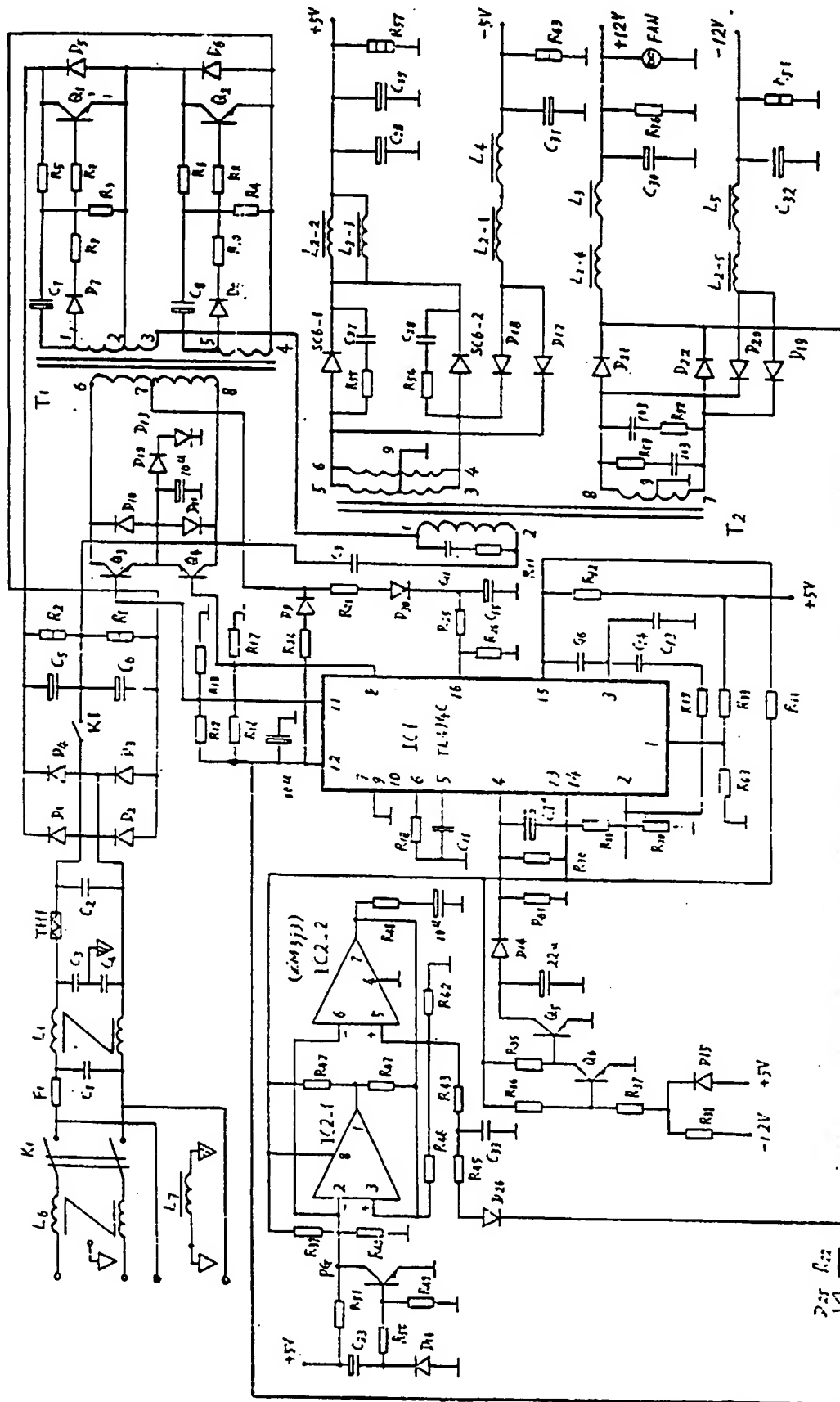
控制回路主要是由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 Q_3 、 Q_4 ,驱动变压器 T_1 及相关元件组成。

TL494采用单一电源供电,12脚接电源 V_{cc} ,7脚接地,基准电压+5V由14脚输出,除误差放大器外,所用内部电部均由它供给, R_{18} 、 C_{11} 分别接在6脚和5脚,可以产生锯齿波自激振荡,1脚、2脚分别接误差放大器 I 同相和反相端,16脚、15脚分别接误差放大器 II 的同相和反相端,3脚为相位补偿端,4脚为比较器1的死区控制端,8脚、11脚输出相位差为 180° 的矩形波。在输出电压高时,脉冲宽度变窄,当输出电压低时,脉宽变宽,从而使输出电压稳定;

保护电路:+5V、-12V通过 Q_5 、 Q_6 、 D_{14} 等相关元件至TL494的4脚,以及 IC_2 (LM393)组成保护电路;

+12V经 IC_1 (LM317)稳压后,在输出端可以得到可调的直流稳压电源, C_1 为输入电容, C_2 为输出电容,其作用是用来提高 IC_1 (LM317)输出电压的瞬态响应特性,其中可变电位器 RW_1 用来调正LM317的输出电压,而输出电压高低取决于电阻 R_2 和电位器 RW_1 之比值,其中二极管只用于防止当电源供电中断时,因为LM317的输出电容 C_2 通过LM317反向放电而使LM317被损坏的保护二极管。

说明书附图



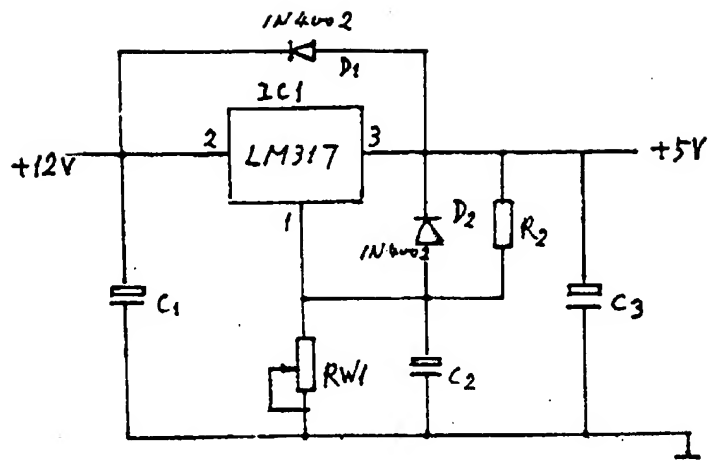


图 2

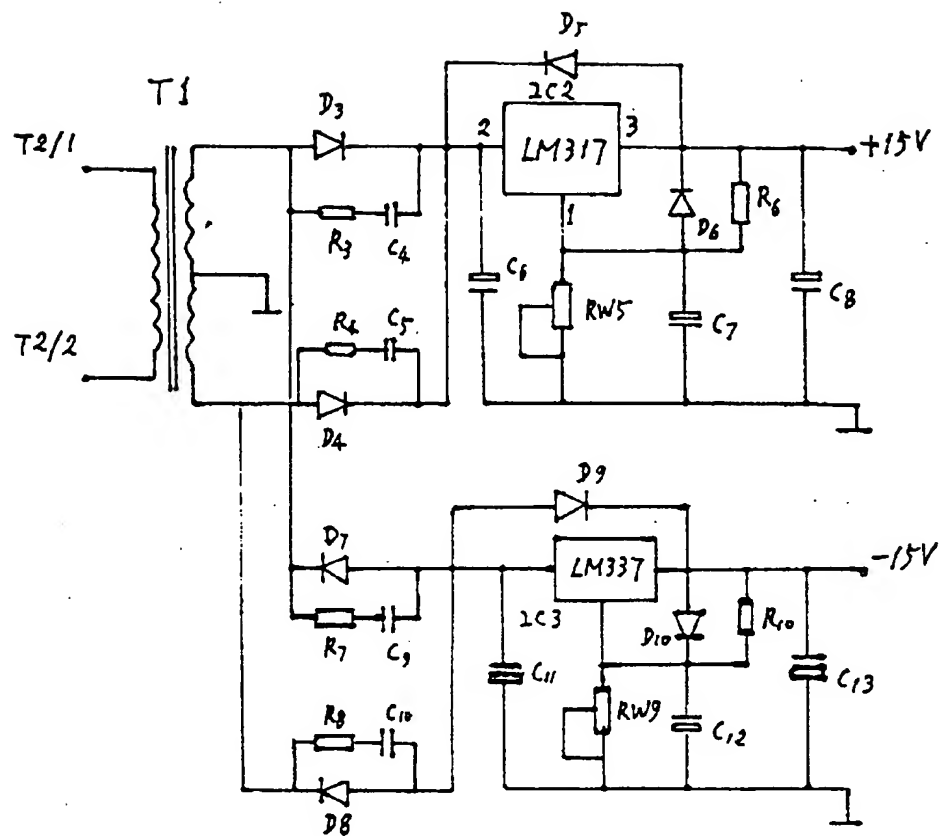


图 3